

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

#2 8-3-99
Priority Papers

Applicant(s): NOGUCHI Takafumi

Application No.:

Group:

Filed: March 17, 1999

Examiner:

For: METHOD AND SYSTEM FOR ADJUSTING IMAGE BRIGHTNESS

1525 U.S. PTO
09/27/1259
03/17/99

LETTER

Assistant Commissioner for Patents
Box Patent Application
Washington, D.C. 20231

March 17, 1999
2091-0189P

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55(a), the applicant hereby claims the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	66784/1998	03/17/98

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to deposit Account No. 02-2448 for any additional fees required under 37 C.F.R. 1.16 or under 37 C.F.R. 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By: 

MICHAEL K. MUTTER

Reg. No. 29,680

P. O. Box 747

Falls Church, Virginia 22040-0747

Attachment
(703) 205-8000
/sas

BEST AVAILABLE COPY

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

15JK15 PA 3855 US
703-205-8000
Takafumi Noguchi
209189P
171

15525 U.S. PTO
09/27/99
03/17/99

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出願年月日
Date of Application:

1998年 3月17日

願番号
Application Number:

平成10年特許願第066784号

願人
Applicant(s):

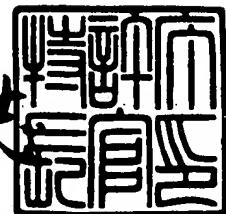
富士写真フイルム株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1998年12月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平10-3096944

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 P23723J

【提出日】 平成10年 3月17日

【あて先】 特許庁長官 荒井 寿光 殿

【国際特許分類】 H04N 1/40

【発明の名称】 画像の明るさ調整方法および装置

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 野口 高史

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【郵便番号】 250-01

【住所又は居所】 神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代表者】 宗雪 雅幸

【代理人】

【識別番号】 100073184

【郵便番号】 222-00

【住所又は居所】 横浜市港北区新横浜 3 - 1 8 - 2 0 B E N E X S - 1 7 階

【弁理士】

【氏名又は名称】 柳田 征史

【電話番号】 045-475-2623

【選任した代理人】

【識別番号】 100090468

【郵便番号】 222-00

【住所又は居所】 横浜市港北区新横浜 3 - 1 8 - 2 0 B E N E X S

— 1 7 階

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐久間 剛

【電話番号】 045-475-2623

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008969

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9001631

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像の明るさ調整方法および装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 3 以上の成分からなる色信号により表されるカラー画像データから各画素の明度成分を求め、該明度成分に基づいて前記カラー画像データにより表される画像の明るさを調整する明るさ調整方法において、

前記明度成分に加えて前記各画素の彩度成分にも基づいて前記カラー画像データにより表される画像の明るさを調整することを特徴とする明るさ調整方法。

【請求項 2】 前記各画素の明度成分を該各画素の彩度成分により重み付けして重み付け明度成分を求め、

該重み付け明度成分の平均値を求め、

該平均値が所望とする値となるように前記カラー画像データを変換することにより前記明るさを調整することを特徴とする請求項 1 記載の明るさ調整方法。

【請求項 3】 3 以上の成分からなる色信号により表されるカラー画像データから各画素の明度成分を求め、該明度成分に基づいて前記カラー画像データにより表される画像の明るさを調整する調整手段を備えた明るさ調整装置において

前記調整手段は、前記明度成分に加えて前記各画素の彩度成分にも基づいて前記カラー画像データにより表される画像の明るさを調整する手段であることを特徴とする明るさ調整装置。

【請求項 4】 前記調整手段は、前記各画素の明度成分を該各画素の彩度成分により重み付けして重み付け明度成分を求める重み付け明度成分算出手段と、

該重み付け明度成分の平均値を求める平均値算出手段と、

該平均値が所望とする値となるように前記カラー画像データを変換する変換手段とを備えたことを特徴とする請求項 3 記載の明るさ調整装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、フィルムから読み取った画像やデジタルカメラで撮影した画像を写

真プリントなどとして再生する際の、画像の明るさ調整方法および装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、カメラなどで撮影した画像の明るさを調整するための方法としては、自動露出制御（AE：Auto Exposure）が知られている。一般的に用いられている方法としては、撮影画面の平均的な明るさを反射率18%と仮定して、撮影画面の平均輝度値が反射率18%に相当する露出値になるようにカメラの絞りやシャッタースピードを制御する方法がある。

【0003】

また、露出精度をさらに上げるために、撮影画面全体を複数の領域に分割し、領域ごとの平均値あるいは領域間の相違を考慮して、最終的な平均輝度を求めることも行われている（中央重点測光、評価測光など）。特に高級一眼レフカメラではオートフォーカス機構を連動させることにより主要被写体を検出し、露出精度を高めているものもある。

【0004】

なお、カメラ側のみならず、ラボのプリンタでもまた、ネガの平均視感濃度（LATD：Large Area Transmittance Density）が反射率18%に相当するプリント濃度（0.75）になるように記録紙を露光する際の露光秒数を制御して明るさを調整することが行われている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した手法においては、画像の平均的な明るさを反射率18%と仮定しているため、例えば画像中に非常に高輝度の物体や非常に低輝度の物体が含まれているような場合には、明るさの平均値が大きく変動し、その結果、得られる画像が明るすぎたりまたは暗すぎたりしてしまうという問題がある。

【0006】

本発明は上記事情に鑑みなされたものであり、画像の明るさを高精度に調整することができる画像の明るさ調整方法および装置を提供することを目的とするも

のである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

図2は、R、G、B（赤、緑、青）およびC、M、Y（シアン、マゼンタ、イエロー）の色相の、CIEの $L^*a^*b^*$ 表色系における色差成分すなわち彩度の大きさを示す図である（R.W.G.Hunt, The reproduction of colour 4th edition, Fountain Press (1987), p142参照）。なお、図2においては縦軸のスケールは明度 L^* であるが、横軸のスケールは便宜上色差 a^*b^* の2次元平面を1次元で示したものであることから、 $\sqrt{(a^{*2}+b^{*2})}$ （= c^* とする）である。また、図2において $L^*=50$ となる位置が反射率18%に相当する明度である。図2に示すように、いずれの色相においても、 $L^*=50$ 近傍すなわち反射率が18%となる明度の近傍において彩度が最も高くなり、 $L^*=0$ すなわち反射率0%および $L^*=100$ すなわち反射率100%においては彩度は0となる。したがって、彩度が大きいほどその画素における明度は反射率18%に近いものであると考えることができる。本発明はこの点に着目してなされたものである。

【0008】

すなわち、本発明による画像の明るさ調整方法は、3以上の成分からなる色信号により表されるカラー画像データから各画素の明度成分を求め、該明度成分に基づいて前記カラー画像データにより表される画像の明るさを調整する明るさ調整方法において、

前記明度成分に加えて前記各画素の彩度成分にも基づいて前記カラー画像データにより表される画像の明るさを調整することを特徴とするものである。

【0009】

ここで、「3以上の成分からなる色信号」とは、RGB、CMYなど、カラー画像を表す際に通常用いられている色信号のことである。なお、この色信号は各成分の値が一致するときに視覚的にグレーとなる。

【0010】

また、「明度成分」とは、具体的には、R、G、Bの平均値、輝度に基づく明度、R、G、B値の中の最大値などの値を明度成分とする手法が考えられるが、

本発明における明度成分はこれに限定されるものではない。

【0011】

さらに、「彩度成分」とは、具体的には、R、G、Bの最大値と最小値との比などの値を用いることができるが、本発明における彩度成分はこれに限定されるものではない。

【0012】

なお、本発明による明るさ調整方法においては、前記各画素の明度成分を該各画素の彩度成分により重み付けして重み付け明度成分を求め、

該重み付け明度成分の平均値を求め、

該平均値が所望とする値となるように前記カラー画像データを変換することにより前記明るさを調整するようにすることが好ましい。

【0013】

ここで、「重み付け明度成分の平均値」は全画素についての平均値であってもよく、また画像の中央部分のみ、画像を複数の領域に分割した際の特定の領域のみの平均値であってもよい。

【0014】

本発明による画像の明るさ調整装置は、3以上の成分からなる色信号により表されるカラー画像データから各画素の明度成分を求め、該明度成分に基づいて前記カラー画像データにより表される画像の明るさを調整する調整手段を備えた明るさ調整装置において、

前記調整手段は、前記明度成分に加えて前記各画素の彩度成分にも基づいて前記カラー画像データにより表される画像の明るさを調整する手段であることを特徴とするものである。

【0015】

また、本発明による画像の明るさ調整装置においては、前記調整手段が、前記各画素の明度成分を該各画素の彩度成分により重み付けして重み付け明度成分を求める重み付け明度成分算出手段と、

該重み付け明度成分の平均値を求める平均値算出手段と、

該平均値が所望とする値となるように前記カラー画像データを変換する変換手

段とを備えることが好ましい。

【0016】

【発明の効果】

本発明の画像の明るさ調整方法および装置によれば、カラー画像データの明度成分のみならず彩度成分にも基づいて画像の明るさを調整するようにしたものである。ここで、上記図2に示すように彩度成分の値が大きいほどその画素における明度は反射率18%に近くなるものである。したがって、彩度成分の値をも考慮して画像の明るさを調整することにより、明度成分にのみ基づく場合と比較してより高精度に画像の明るさを調整することができる。

【0017】

具体的には、明度成分の平均値を求めこの平均値を反射率18%に相当する明度成分とする場合に、明度成分を彩度成分により重み付けして平均値を求めることにより、図2における $L^* = 50$ に近傍すなわち反射率が18%となる画素ほど大きな重み付けがなされて平均値が求められることとなる。したがって、求められた平均値は反射率18%の明度である確度が高くなり、この平均値が所望とする値となるようにカラー画像データを変換することにより、より高精度に画像の明るさを調整することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

【0019】

図1は本発明の実施形態による明るさ調整装置の構成を示すブロック図である。図1に示すように、本発明の実施形態による明るさ調整装置は、画像を表すカラーデジタル画像データSを取得するデータ取得手段1と、デジタル画像データSの各画素の明度Lを求める明度演算手段2と、デジタル画像データSの各画素の彩度Cを求める彩度演算手段3と、後述するように明度Lの平均値 L_m を求める平均値算出手段4と、平均値 L_m に基づいてデジタル画像データSの各画素を変換して出力画像データS'を得る変換手段5とからなる。

【0020】

データ取得手段1は、具体的にはデジタルカメラとの接続インタフェースやデジタルカメラ用メモリを読み取るカードリーダー、CD-Rなどのメディアを読み取るメディアドライブ、ネットワークから画像データを受信する通信手段（図示せず）などである。なお、本実施形態においてはデジタル画像データSは被写体輝度のべき乗に比例するような信号として表されるものである。

【0021】

次いで、本実施形態の動作について説明する。

【0022】

データ取得手段1により取得されたデジタル画像データSは明度演算手段2に入力される。明度演算手段2においては下記の式(1)により各画素の明度Lが求められる。

【0023】

$$L = 0.1B + 0.6G + 0.3R \quad (1)$$

但し、B, G, R : 各画素の色信号

なお、明度Lは必ずしも上記式(1)により求められるものに限定されるものではなく、例えば下記の式(2)あるいは(3)により求めるようにしてもよく、これらの他種々の演算により求めることができる。

【0024】

$$L = \max(R, G, B) \quad (2)$$

$$L = \text{median}(R, G, B) \quad (3)$$

但し、 $\max(x, y, z)$: x, y, zの中の最大値

$\text{median}(x, y, z)$: x, y, zの中の中間値

一方、デジタル画像データSは彩度演算手段3にも入力され、彩度演算手段3においては下記の式(4)により各画素の彩度Cが求められる。

【0025】

$$C = \max(R, G, B) / \min(R, G, B) \quad (4)$$

但し、 $\min(x, y, z)$: x, y, zの中の最小値

このようにして求められた明度Lおよび彩度Cは平均値算出手段4に入力され

る。平均値算出手段4においては、下記の式(5)に基づいて各画素の明度の重み付け平均値 L_m が求められる。

【0026】

$$L_m = \Sigma (L(x, y) \cdot C(x, y)) / \Sigma C(x, y) \quad (5)$$

但し、 $L(x, y)$: 画素 (x, y) における明度 L

$C(x, y)$: 画素 (x, y) における彩度 C

Σ : 全画素の和

上述した図2に示すように、色相をCIEの $L^*a^*b^*$ 表色系により表した場合、明度 $L^* = 50$ となる位置が反射率18%に相当し、かつ $L^* = 50$ 近傍すなわち反射率が18%となる明度の近傍において彩度 C が最も高くなるものである。したがって、上記式(5)に基づいて明度 L を彩度 C により重み付けることにより彩度 C が大きい、すなわち、反射率が18%となる画素ほど大きな重み付けがなされて平均値 L_m が求められることとなる。したがって、求められた平均値 L_m は反射率18%における明度をよりの確に表すものとなる。

【0027】

平均値算出手段4において求められた重み付け平均値 L_m は変換手段5に入力され、下記の式(6)に基づいて各画素の色信号 R, G, B の明るさ変換が行われる。なお、式(6)においては反射率18%の画素値が118となるように各画素の色信号 R, G, B を変換するものである。

【0028】

【数1】

$$\begin{bmatrix} B' \\ G' \\ R' \end{bmatrix} = 118 / L_m \cdot \begin{bmatrix} B \\ G \\ R \end{bmatrix} \quad (6)$$

【0029】

このようにして得られたデジタル画像データ S' は、プリンタやモニタなどの再生手段に入力され、可視像として再生される。

【0030】

このように、本実施形態においては、上記式（5）に示すように、彩度Cにより明度Lを重み付けして平均値 L_m を求め、この重み付け平均値 L_m を反射率18%となる値とし、上記式（6）によりこの平均値 L_m が所望とする値118となるように色信号R, G, Bを変換するようにしたため、反射率18%における明度をよりの確に表す値により色信号R, G, Bが所望とする値に変換されることとなる。したがって、より高精度に画像の明るさを調整することができる。なお、上記式（6）により得られたデジタル画像データ S' を富士写真フイルム社製プリンタFrontierにて再生したところ、視覚的に好ましい明るさの画像を得ることができた。

【0031】

なお、上記実施形態においてはデジタル画像データSを被写体輝度のべき乗に比例するような信号として扱っているが、現像済みフイルムを読み取るフイルムスキャナなどからデジタル画像データSを取得した場合、デジタル画像データSは対数値として表されることとなる。この場合、明度Lは上記式（1）～（3）により求めることができるが、彩度Cは下記の式（4'）に示すように求められる。

【0032】

$$C = \max(R, G, B) - \min(R, G, B) \quad (4')$$

一方、色信号R, G, Bの変換は下記の式（7）に基づいて行われる。

【0033】

【数2】

$$\begin{bmatrix} B' \\ G' \\ R' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 118 - L_m \\ 118 - L_m \\ 118 - L_m \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} B \\ G \\ R \end{bmatrix} \quad (7)$$

【0034】

なお、現像された富士写真フイルム社製カラーネガフイルムSuper G ACE400を、同社製スキャナFrontierにより収録し、上記式（7）により変換を行った後、得られたデジタル画像データ S' を同社製プリンタFrontierにて再生したところ

、視覚的に好ましい明るさを有するプリントを得ることができた。

【0035】

また、上記実施形態においては、デジタル画像データSにより表される画像の全画素についての平均値 L_m を求めるようにしているが、これに限定されるものではなく、例えば画像全体を複数の領域に分割し、領域ごとの平均値を求めるようにしてもよく、あるいは画像全体の中央部分に相当する領域のみを用いた平均値を求めるようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態による画像の明るさ調整装置の構成を示すブロック図

【図2】

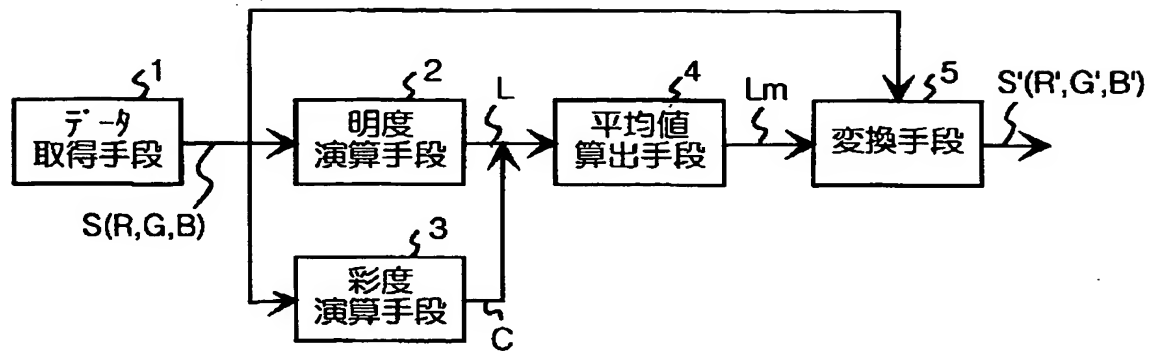
明度と彩度との関係を表す図（CIEの $L^*a^*b^*$ 表色系）

【符号の説明】

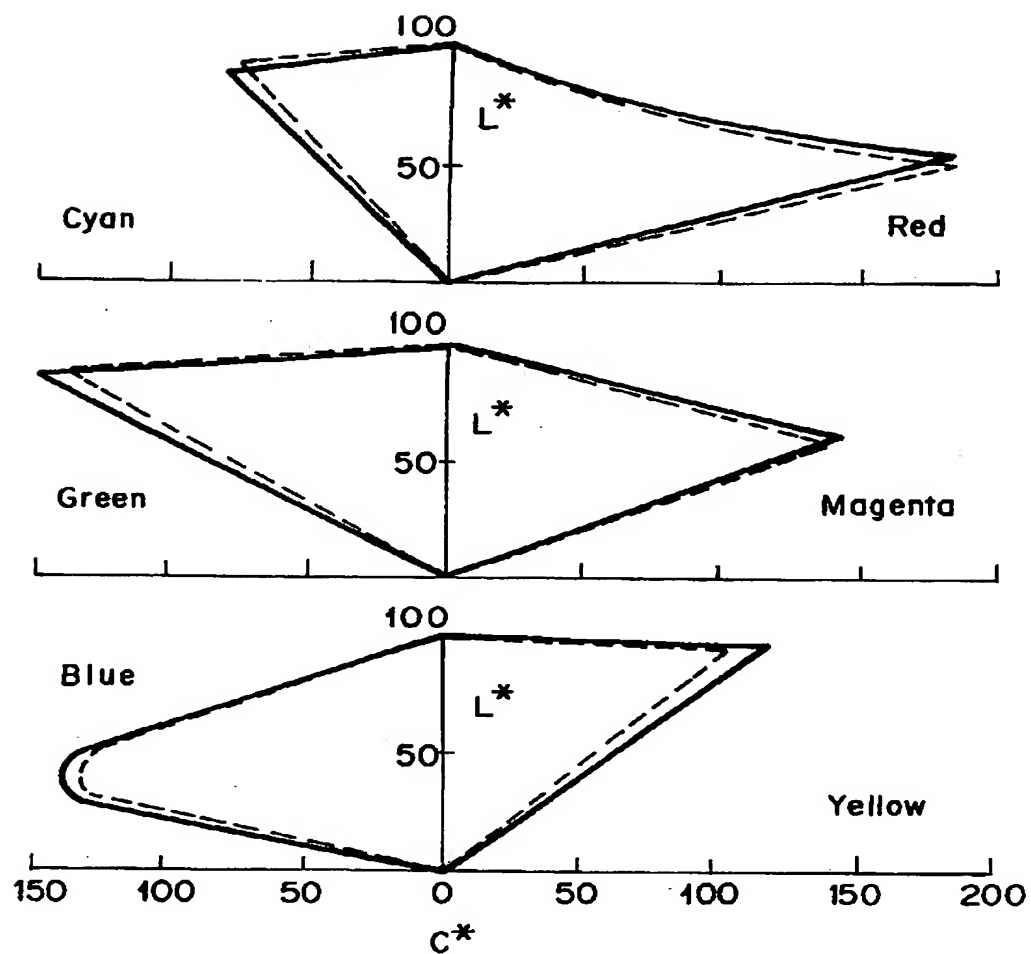
- 1 データ取得手段
- 2 明度演算手段
- 3 彩度演算手段
- 4 平均値算出手段
- 5 変換手段

【書類名】 図面

【図 1】



【図2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 視覚的に好ましい明るさとなるように画像データを変換して画像の明るさを調整する。

【解決手段】 データ取得手段 1 において得られたデジタル画像データ S は明度演算手段 2 および彩度演算手段 3 に入力され、各画素ごとに明度 L および彩度 C が求められる。平均値演算手段 4 においては、明度 L を彩度 C により重み付けして明度 L の重み付け平均値 L_m が求められる。変換手段 5 は、重み付け平均値 L_m が所望とする値となるように、デジタル画像データ S を構成する色信号 R, G, B を変換する。

【選択図】 図 1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000005201
【住所又は居所】 神奈川県南足柄市中沼 210 番地
【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100073184
【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区新横浜 3-18-20 BE
NEX S-1 7 階 柳田国際特許事務所
【氏名又は名称】 柳田 征史

【選任した代理人】

【識別番号】 100090468
【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区新横浜 3-18-20 BE
NEX S-1 7 階 柳田国際特許事務所
【氏名又は名称】 佐久間 剛

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日	1990年 8月14日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県南足柄市中沼210番地
氏 名	富士写真フイルム株式会社